

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-163616

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

H05K 3/34  
B23P 21/00  
H01L 21/60  
H01L 21/321

(21)Application number : 08-315953

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1996

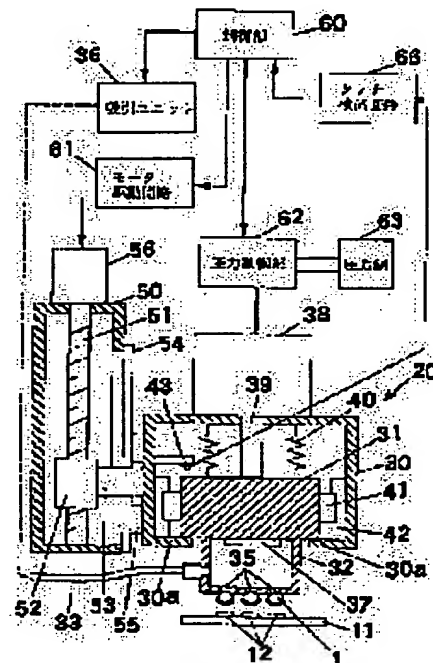
(72)Inventor : NAKAZATO SHINICHI

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING CONDUCTIVE BALLS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus and method of surely mounting conductive balls such as solder balls on electrodes of a work.

**SOLUTION:** A mounting head 20 is composed of a block 31 housed in a box 30 and a vacuum tool 32 at the lower part of the block 31. The box 30 is coupled with the block 31 through springs 40 to offset the wt. of the tool 32 and provided with a cylinder 38 for coupling its rod 39 with the block 31. The cylinder 38 presses vacuum-chucked solder balls 1 at vacuum holes 35 of the tool 32 to electrodes 12 of a work 11. The side end of the block 31 is pressed to a stopper 30a of the box 30 enough to make the lower face of the tool 32 perfectly horizontal, thus landing all the solder balls 1 on the electrodes 12 of the work 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim]**

[Claim 1] The positioning section of a work, the feed zone of a conductive ball, a loading head, and a vertical-movement means to make a vertical operation perform on this loading head. It is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is relatively moved for this loading head. the aforementioned loading head A mainframe, it prepares in the lower part of this mainframe free [ vertical movement ] — having — the inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the adsorption tool with which the hole was formed By forming the stopper which is equipped with a \*\*\*\* means to \*\*\*\* this adsorption tool below, and specifies the down limit of the aforementioned adsorption tool on the aforementioned mainframe, and pressing the aforementioned adsorption tool against this stopper Loading equipment of the conductive ball characterized by securing the parallelism to the level surface of the aforementioned inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption tool.

[Claim 2] It is the loading technique of the conductive ball using the loading head which holds an adsorption tool on a mainframe free [ vertical movement ], and grows into it. Press an adsorption tool against the stopper which specifies the down limit prepared in the mainframe, and the parallelism to the level surface of the inferior surface of tongue of an adsorption tool is secured. the adsorption which a loading head is dropped by drive of a vertical-movement means in the status, and was formed in the inferior surface of tongue of an adsorption tool — to a hole with the process which lands the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out on the electrode of a work The loading technique of the conductive ball characterized by including the process which a conductive ball is made to adhere on an electrode with the adhesion of flux, and carries it by raising an adsorption tool while a vacuum adsorbed state is canceled.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball which are used by the manufacturing process of the work with a bump.

[0002]

[Prior art] In the manufacturing process of the works with a bump, such as a flip chip, the technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of a work is learned.

[0003] The fragmentary sectional view of the adsorption tool of the loading equipment of the conductive ball of the former [ drawing 8 ] and drawing 9 are explanatory drawings of this flux adhesion operation. In drawing 8 , 1 is a solder ball as a conductive ball. the adsorption to which many solder balls 1 were formed in the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 of a core box — vacuum adsorption is carried out at the hole 4 Moreover, on the inferior surface of tongue of the solder ball 1, or the electrode 6 of a work 5, flux 2 is applied at the last process. By driving the vertical-movement means which consists of a feed screw, a nut, a motor, etc., and dropping the adsorption tool 3, as shown in drawing 8 , the solder ball 1 is landed on the electrode 6 of a work 5. Then, after canceling a vacuum adsorbed state, the solder ball 1 is carried in a work 5 by raising the adsorption tool 3. Next, this work 5 is sent to a heating furnace, does heating, melting, and solidification of the solder ball 1, and forms a bump.

[0004]

[Object of the Invention] However, to for the attachment error of the adsorption tool 3, backlash, etc., for this reason, the means could not land certainly on the electrode 6 of a work 5 many solder balls 1 by which vacuum adsorption was carried out on the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 that the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 tends (tilt-angle theta) to incline to a level surface, and had the trouble of being easy to produce a loading mistake, conventionally [ above-mentioned ].

[0005] Moreover, by some model, the solder ball 1 is set at the last process carried on the electrode 6 of a work 5. As shown in drawing 9 , the adsorption tool 3 is moved to the upper part of the reservoir 7 of flux 2. Then, although landing at the inferior surface of tongue the solder ball 1 by which vacuum adsorption was carried out at the oil level of the flux 2 \*\*\*\*ed by the reservoir 7, and making flux 2 adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 by dropping the adsorption tool 3 is performed When the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 inclined also in this case, there was a trouble where the splashdown depth of the solder ball 1 varied, as a result the coverage of flux 2 also tends to vary.

[0006] Therefore, this invention carries out the purpose of offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball that conductive balls, such as a solder ball by which vacuum adsorption was carried out, can certainly be carried on the electrode of a work to an adsorption tool.

[0007]

[The means for solving a technical problem] Invention of a claim 1 the loading head of the loading equipment of a conductive ball A mainframe, it prepares in the lower part of this mainframe free

[ vertical movement ] — having — the inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the adsorption tool with which the hole was formed The parallelism to the level surface of the aforementioned inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption tool was secured by forming the stopper which is equipped with a \*\*\*\* means to \*\*\*\* this adsorption tool below, and specifies the down limit of the aforementioned adsorption tool on the aforementioned mainframe, and pressing the aforementioned adsorption tool against this stopper.

[0008] Invention of a claim 2 is the loading technique of the conductive ball using the loading head which holds an adsorption tool on a mainframe free [ vertical movement ], and grows into it. Press an adsorption tool against the stopper which specifies the down limit prepared in the mainframe, and the parallelism to the level surface of the inferior surface of tongue of an adsorption tool is secured. the adsorption which a loading head is dropped by drive of a vertical-movement means in the status, and was formed in the inferior surface of tongue of an adsorption tool — to a hole with the process which lands the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out on the electrode of a work the process which a conductive ball is made to adhere on an electrode with the adhesion of flux, and carries it by raising an adsorption tool while a vacuum adsorbed state is canceled — since — the loading technique of a conductive ball was constituted

[0009]

[Gestalt of implementation of invention] According to the above-mentioned configuration, since the parallelism to the level surface of the inferior surface of tongue of an adsorption tool is secured, it lands the inferior surface of tongue of an adsorption tool on the electrode of a work certainly, and can carry on it all the conductive balls by which vacuum adsorption was carried out in it. Moreover, also in the formula which lands a conductive ball at the oil level of the flux \*\*\*\*ed by the reservoir, and makes flux adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball, all conductive balls can be landed at the same depth, and it can carry out equivalent adhesion of the flux.

[0010] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. For drawing 1 , the perspective diagram of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention and drawing 2 are [ explanatory drawing of a flux adhesion operation of the loading equipment of this conductive ball, drawing 4 , drawing 5 , drawing 6 , and drawing 7 of the cross section of the loading head of the loading equipment of this conductive ball and drawing 3 ] explanatory drawings of a loading operation of the solder ball of the loading equipment of this conductive ball.

[0011] In drawing 1 , 11 is a work and is laid in the guide rail 13. The guide rail 13 serves as the positioning section which clamps and positions a work 11. Many electrodes 12 in which the solder ball 1 as a conductive ball is carried are formed in the top of a work 11. The feed zone 14 of the solder ball 1, the light source 15 for a pickup mistake detection, and the container 16 as a reservoir of flux 2 are installed in the side of a guide rail 13. 17 is a squeegee which carries out the smoothness of the oil level of the flux 2 \*\*\*\*ed by the container 16. A feed zone 14 consists of a box and the solder ball 1 is \*\*\*\*ed by the interior.

[0012] The loading head 20 is formed in the upper part of a guide rail 13. The loading head 20 is moved in the orientation of X along with the guide shaft 21. Moreover, the both ends of the guide shaft 21 are combined with the guide shaft 23 through the slider 22, and the guide shaft 21 is moved in the orientation of Y along with the guide shaft 23. That is, the guide shafts 21 and 23 serve as a move means to move the loading head 20 in the orientation of X, or the orientation of Y. In addition, the explanation of the power system for moving the loading head 20 along with the guide shafts 21 and 23 is omitted.

[0013] Next, the structure of the loading head 20 is explained with reference to drawing 2 . 30 is a box as a mainframe. A box 30 is the non-base and the block 31 is contained by the interior. The adsorption tool 32 of a core box is combined with the lower part of block 31. the adsorption formed in the inferior surface of tongue when the adsorption tool 32 was connected to the suction unit 36 through the tube 33 and the suction unit 36 operated — vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 35 [ much ] Moreover, the photodetection sensor 37 for a pickup mistake detection is formed in the interior of the adsorption tool 32. In drawing 2 , the parallelism to the level surface of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is secured by pressing the side edge of block 31 on bottom-plate 30a of a box 30. That is, bottom-plate 30a serves as the stopper

for making the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 into a level surface while it specifies the down limit of the adsorption tool 32. Moreover, with the gestalt of this enforcement, since the both-sides section of block 31 is made to this \*\* to a stopper, the parallelism of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is maintainable with sufficient repeatability.

[0014] The cylinder 38 is installed in the top of a box 30, and the block 31 is combined with the soffit section of the rod 39. 40 is spring material and has combined the head lining side of a box 30, and the top of block 31. The spring material 40 carries out the from cartridge of the block 31 upwards by the spring force, and has reduced the self-weight by the side of the adsorption tool 32. With the gestalt of this enforcement, the spring force of the spring material 40 is made equal to a self-weight of the block 31 and the adsorption tool 32. The fitting of the slide of the slider 41 formed in the both-sides side of block 31 is made free to the perpendicular rail 42 prepared in the internal surface of parietal bone of a box 30. Moreover, the proximity sensor 43 which is a sensor of a non-contact formula is formed in the side face of a box 30. A proximity sensor 43 detects the top of the block 31 approaching this.

[0015] Next, the vertical-movement means of a box 30 is explained. 50 is the longwise drive case prepared in the flank of a box 30, and the ball thread 51 perpendicular to the interior is contained. The nut 52 is \*\*\*\*\* to the ball thread 51, and the nut 52 is combined with the box 30 through the rod 53. The rail 54 perpendicular to the side face of the drive case 50 is formed, and the fitting of the slide of the slider 55 formed in the side face of a box 30 on this rail 54 is made free. If a motor 56 drives and a ball thread 51 rotates, a nut 52 will move up and down along with a ball thread 51. Thereby, a box 30 and the adsorption tool 32 perform a vertical operation.

[0016] 60 is a control section and a signal is inputted from the touch detector 66 which controls the suction unit 36, the motorised circuit 61, the \*\*\*\*\* control section 62, etc., and was connected to the proximity sensor 43. 63 is a pressure source. The motorised circuit 61 controls a motor 56. The \*\*\*\*\* control section 62 controls a cylinder 38.

[0017] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. In drawing 1, the loading head 20 is moved to the upper part of a feed zone 14. next, the thing which a motor 56 (drawing 2) drives — the loading head 20 — a down and elevation — carrying out — adsorption of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — to a hole 35, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up

[0018] Next, the loading head 20 is moved toward the upper part of a container 16. The loading head 20 passes through the upper part of the light source 15 the middle. although the light source 15 irradiates light toward the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — one of adsorption — if vacuum adsorption of the solder ball 1 is not carried out at a hole 35 (namely, when there is a pickup mistake of the solder ball 1) — light — adsorption — since incidence is carried out into the adsorption head 32 through a hole 35, it becomes clear that there was a pickup mistake by detecting this light by the photodetection sensor 37 formed in the adsorption head 32 When there is a pickup mistake, the loading head 20 is returned to the upper part of a feed zone 14, and a pickup operation is redone.

[0019] Now, when there is no pickup mistake, it moves to the upper part of a container 16, and the loading head 20 makes the flux 2 \*\*\*\*\* by the container 16 adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1 by a motor's 56 driving there and performing a vertical operation. in this case — since side edge lower 31a of block 31 is pressed against stopper 30a of a mainframe 30 as shown in drawing 3 — the level surface where the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is perfect — becoming — \*\*\*\* — therefore, adsorption — all the solder balls 1 by which vacuum adsorption was carried out can be landed at a hole 35 at the same depth as flux 2, and all the solder balls 1 can be made to carry out equivalent adhesion of the flux 2 Next, it moves to the upper part of a work 11, and the loading head 20 carries the solder ball 1 on the electrode 12 of a work 11 by performing down / elevation operation there.

[0020] Drawing 4 - drawing 7 show the loading operation of the solder ball 1 in the order of the operation. As first shown in drawing 4, the loading head 20 downs toward a work 11. This down operation is performed when a motor 56 right-rotates. As shown in drawing 4 at this time, since side edge lower 31a of block 31 is lightly pressed against stopper 30a, the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is a perfect level surface.

[0021] Next, as shown in drawing 5, the solder ball 1 lands on an electrode 12. In this case, since the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 is a perfect level surface, all the solder balls 1 land certainly on the electrode 12 of a work 11. And while the adsorption tool 32 pushes up the rod 39 of a cylinder 38 upwards in drawing 2 with the reaction force of landing, it comes floating a little relatively to a box 30 (see the gap G), and it is detected that the solder ball 1 landed on the electrode 12 since the top of block 31 approached the proximity sensor 43, a motor 56 stops a drive immediately, and a down of the adsorption tool 32 is stopped.

[0022] As shown in drawing 5, after the solder ball 1 has landed on an electrode 12 The down force by right rotation of a motor 56 does not act as force which pushes the solder ball 1 against an electrode 12 (because). If the solder ball 1 lands on an electrode 12, the adsorption tool 32 will lose touch with stopper 30a (see the gap G). Since the down force by right rotation of a motor 56 is not transmitted to the adsorption tool 32, it also pushes block 31 and a self-weight of the adsorption tool 32, and does not act as force (because). Since the block 31 and the self-weight of the adsorption tool 32 are offset by the upward spring force of the spring material 40, only \*\*\*\*\* F added when a cylinder 38 operates and the rod 39 projects below acts as force which pushes the solder ball 1 against an electrode 12.

[0023] That is, the cylinder 38 serves as the \*\*\*\* means for pushing the solder ball 1 against an electrode 12 by moderate \*\*\*\*\* F, and the size of the force which pushes the solder ball 1 against the electrode 12 of a work 11 by the \*\*\*\*\* F is set up. therefore, by managing the vegetation force of the rod of a cylinder 38, the solder ball 1 can be pushed against an electrode 12 by the moderate force by the force of the moderate size which fits into a hole 35 or is not crushed namely, the solder ball 1 — adsorption —

[0024] Next, as shown in drawing 6, the reverse rotation of the motor 56 is carried out slightly, and H (about 0.1-0.15mm) elevation of the adsorption tool 32 is carried out in slight height. Incidentally, the diameter of the solder ball 1 of the gestalt of this enforcement is about 1mm. By this, the inferior surface of tongue of the solder ball 1 will lose touch with an electrode 12 slightly about 0.1-0.15mm, and the flux 2 with adhesion will intervene between the solder ball 1 and the electrode 12 so that it may illustrate. then — if the vacuum adsorbed state of the solder ball 1 is canceled, the reverse rotation of the motor 56 is carried out further and the adsorption tool 32 is raised — the solder ball 1 — adsorption — it separates from a hole 35, and on an electrode 12, it lands again and is carried (drawing 7) in this case — since an electrode 12 adheres to the solder ball 1 with the adhesion of flux 2, if the adsorption tool 32 is raised — the solder ball 1 — certain — adsorption — it separates from a hole 35 and is carried on an electrode 12

[0025] If the solder ball 1 is carried in a work 11, a work 11 will be delivered along with a guide rail 13 by the above to the following process. Next, the new work 11 is sent to a guide rail 13, and the operation mentioned above is repeated. this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, for example, flux 2 may be applied on the electrode 12 of a work 11 by the means of a dispenser, a screen-stencil machine, etc., without making it adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1.

[0026]

[Effect of the invention] According to this invention, since the parallelism to the level surface of the inferior surface of tongue of an adsorption tool is secured, it lands the inferior surface of tongue of an adsorption tool on the electrode of a work certainly, and can carry on it all the conductive balls by which vacuum adsorption was carried out in it. Moreover, also in the formula which lands a conductive ball at the oil level of the flux \*\*\*\*\* by the reservoir, and makes flux adhere to the inferior surface of tongue of a conductive ball, all conductive balls can be landed at the same depth, and it can carry out equivalent adhesion of the flux.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-163616

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 3/34

5 0 5

H 0 5 K 3/34

5 0 5 A

B 2 3 P 21/00

3 0 5

B 2 3 P 21/00

3 0 5 B

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 Q

21/321

21/92

6 0 4 H

6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-315953

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 11月27日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

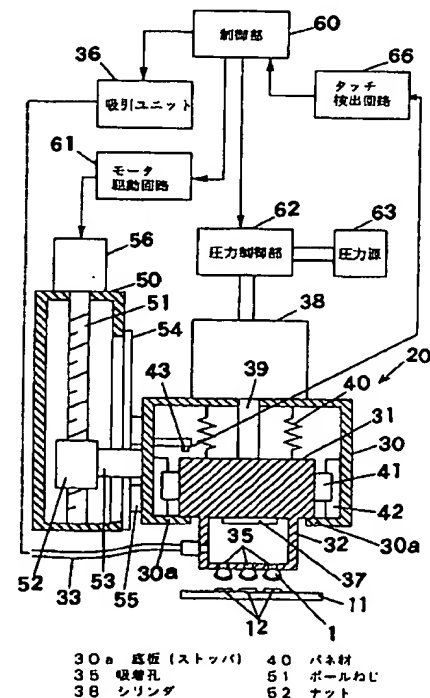
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 半田ボールなどの導電性ボールをワークの電極に確実に搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 搭載ヘッド20を、ボックス30の内部に収納されたブロック31と、ブロック31の下部の吸着ツール32から構成する。ボックス30とブロック31をバネ材40で結合し、そのバネ力により吸着ツール32側の自重を相殺する。ボックス30にシリンダ38を設け、そのロッド39をブロック31に結合する。シリンダ38により、吸着ツール32の吸着孔35に真空吸着された半田ボール1をワーク11の電極12に押し付ける。ブロック31の側端部がボックス30のストッパ30aに押し当てられることにより、吸着ツール32の下面は完全な水平面となり、すべての半田ボール1をワーク11の電極12に着地させて搭載する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、搭載ヘッドと、この搭載ヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、この搭載ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部の間を相対的に移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドが、本体と、この本体の下部に上下動自在に設けられてその下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールと、この吸着ツールを下方へ押圧する押圧手段とを備え、かつ前記本体に前記吸着ツールの下降限度を規定するストッパを設けて前記吸着ツールをこのストッパに押し当てることにより、前記吸着ツールの前記下面の水平面に対する平行度を確保するようにしたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】本体に吸着ツールを上下動自在に保持して成る搭載ヘッドを用いる導電性ボールの搭載方法であって、本体に設けられた下降限度を規定するストッパに吸着ツールを押し当てて吸着ツールの下面の水平面に対する平行度を確保し、その状態で搭載ヘッドを上下動手段の駆動により下降させて、吸着ツールの下面に形成された吸着孔に真空吸着された導電性ボールをワークの電極上に着地させる工程と、真空吸着状態を解除するとともに吸着ツールを上昇させることにより、導電性ボールをフラックスの粘着力により電極上に付着させて搭載する工程と、を含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バンプ付ワークの製造工程で用いられる導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付ワークの製造工程において、ワークの電極にバンプ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。

【0003】図8は、従来の導電性ボールの搭載装置の吸着ツールの部分断面図、図9は同フラックス付着動作の説明図である。図8において、1は導電性ボールとしての半田ボールである。半田ボール1は箱型の吸着ツール3の下面に多数形成された吸着孔4に真空吸着されている。また半田ボール1の下面若しくはワーク5の電極6上には、前工程でフラックス2が塗布されている。送りねじ、ナット、モータなどから成る上下動手段を駆動して吸着ツール3を下降させることにより、図8に示すように半田ボール1をワーク5の電極6上に着地させる。そこで真空吸着状態を解除したうえで、吸着ツール3を上昇させることにより、半田ボール1をワーク5に搭載する。次にこのワーク5は加熱炉へ送られ、半田ボール1を加熱・溶融・固化させてバンプを形成する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来手段は、吸着ツール3の組み付け誤差やがたなどのために、吸着ツール3の下面は水平面に対して傾斜しやすく（傾斜角 $\theta$ ）、このため吸着ツール3の下面に真空吸着された多数個の半田ボール1をワーク5の電極6に確実に着地させることはできず、搭載ミスを生じやすいという問題点があった。

【0005】また機種によっては、半田ボール1をワーク5の電極6上に搭載する前工程において、図9に示すように吸着ツール3をフラックス2の貯溜部7の上方へ移動させ、そこで吸着ツール3を下降させることによりその下面に真空吸着された半田ボール1を貯溜部7に貯溜されたフラックス2の液面に着水させて半田ボール1の下面にフラックス2を付着させることが行われるが、この場合も、吸着ツール3の下面が傾斜していると、半田ボール1の着水深さがばらつき、ひいてはフラックス2の塗布量もばらつきやすいという問題点があった。

【0006】したがって本発明は、吸着ツールに真空吸着された半田ボールなどの導電性ボールをワークの電極上に確実に搭載できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドを、本体と、この本体の下部に上下動自在に設けられてその下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールと、この吸着ツールを下方へ押圧する押圧手段とを備え、かつ前記本体に前記吸着ツールの下降限度を規定するストッパを設けて前記吸着ツールをこのストッパに押し当てることにより、前記吸着ツールの前記下面の水平面に対する平行度を確保するようにした。

【0008】請求項2の発明は、本体に吸着ツールを上下動自在に保持して成る搭載ヘッドを用いる導電性ボールの搭載方法であって、本体に設けられた下降限度を規定するストッパに吸着ツールを押し当てて吸着ツールの下面の水平面に対する平行度を確保し、その状態で搭載ヘッドを上下動手段の駆動により下降させて、吸着ツールの下面に形成された吸着孔に真空吸着された導電性ボールをワークの電極上に着地させる工程と、真空吸着状態を解除するとともに吸着ツールを上昇させることにより、導電性ボールをフラックスの粘着力により電極上に付着させて搭載する工程と、から導電性ボールの搭載方法を構成した。

## 【0009】

【発明の実施の形態】上記構成によれば、吸着ツールの下面の水平面に対する平行度は確保されているので、吸着ツールの下面に真空吸着されたすべての導電性ボールをワークの電極に確実に着地させて搭載できる。また導電性ボールを貯溜部に貯溜されたフラックスの液面に着



水させて導電性ボールの下面にフラックスを付着させる方式の場合も、すべての導電性ボールを同じ深さに着水させてフラックスを等量付着させることができる。

【0010】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の斜視図、図2は同導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの断面図、図3は同導電性ボールの搭載装置のフラックス付着動作の説明図、図4、図5、図6、図7は同導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図である。

【0011】図1において、11はワークであり、ガイドレール13に載置されている。ガイドレール13は、ワーク11をクランプして位置決めする位置決め部となっている。ワーク11の上面には導電性ボールとしての半田ボール1が搭載される電極12が多数個形成されている。ガイドレール13の側方には、半田ボール1の供給部14と、ピックアップミス検出用の光源15と、フラックス2の貯溜部としての容器16が設置されている。17は容器16に貯溜されたフラックス2の液面を平滑するスキージである。供給部14はボックスから成り、その内部に半田ボール1が貯溜されている。

【0012】ガイドレール13の上方には搭載ヘッド20が設けられている。搭載ヘッド20はガイドシャフト21に沿ってX方向へ移動する。またガイドシャフト21の両端部はスライダ22を介してガイドシャフト23に結合されており、ガイドシャフト21はガイドシャフト23に沿ってY方向へ移動する。すなわち、ガイドシャフト21、23は、搭載ヘッド20をX方向やY方向へ移動させる移動手段となっている。なお搭載ヘッド20をガイドシャフト21、23に沿って移動させるための動力系の説明は省略している。

【0013】次に、図2を参照して搭載ヘッド20の構造を説明する。30は本体としてのボックスである。ボックス30は無底であって、その内部にはブロック31が収納されている。ブロック31の下部には箱型の吸着ツール32が結合されている。吸着ツール32はチューブ33を介して吸引ユニット36に接続されており、吸引ユニット36が作動することにより、その下面に多数個形成された吸着孔35に半田ボール1を真空吸着する。また吸着ツール32の内部には、ピックアップミス検出用の光検出センサ37が設けられている。図2において、ブロック31の側端部を、ボックス30の底板30a上に押し当てることにより、吸着ツール32の下面の水平面に対する平行度を確保している。すなわち底板30aは、吸着ツール32の下降限度を規定するとともに、吸着ツール32の下面を水平面とするためのストッパとなっている。また本実施の形態では、ブロック31の両側部をストッパに当接させているので、吸着ツール32の下面の平行度を再現性よく維持できる。

【0014】ボックス30の上面にはシリンダ38が設

置されており、そのロッド39の下端部にブロック31は結合されている。40はバネ材であって、ボックス30の天井面とブロック31の上面を結合している。バネ材40はそのバネ力でブロック31を上方へ弾発し、吸着ツール32側の自重を減殺している。本実施の形態では、バネ材40のバネ力は、ブロック31および吸着ツール32の自重と等しくしている。ブロック31の両側面に設けられたスライダ41は、ボックス30の内面に設けられた垂直なレール42にスライド自在に嵌合している。またボックス30の側面には非接触式のセンサである近接センサ43が設けられている。近接センサ43は、これに近づいたブロック31の上面を検出する。

【0015】次にボックス30の上下動手段について説明する。50はボックス30の側部に設けられた縦長の駆動ケースであり、その内部には垂直なボールねじ51が収納されている。ボールねじ51にはナット52が螺合しており、ナット52はロッド53を介してボックス30に結合されている。駆動ケース50の側面には垂直なレール54が設けられており、ボックス30の側面に設けられたスライダ55はこのレール54にスライド自在に嵌合している。モータ56が駆動してボールねじ51が回転すると、ナット52はボールねじ51に沿って上下動する。これにより、ボックス30や吸着ツール32は上下動作を行う。

【0016】60は制御部であって、吸引ユニット36、モータ駆動回路61、押圧力制御部62などを制御し、また近接センサ43に接続されたタッチ検出回路66から信号が入力される。63は圧力源である。モータ駆動回路61は、モータ56を制御する。押圧力制御部62はシリンダ38を制御する。

【0017】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、搭載ヘッド20は供給部14の上方へ移動する。次にモータ56（図2）が駆動することにより搭載ヘッド20は下降・上昇し、吸着ツール32の下面の吸着孔35に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。

【0018】次に搭載ヘッド20は容器16の上方へ向って移動する。その途中、搭載ヘッド20は光源15の上方を通過する。光源15は吸着ツール32の下面へ向って光を照射するが、何れかの吸着孔35に半田ボール1が真空吸着されていないと（すなわち半田ボール1のピックアップミスがあった場合）、光は吸着孔35を通過して吸着ヘッド32内に入射するので、吸着ヘッド32内に設けられた光検出センサ37でこの光を検出することによりピックアップミスがあったことが判明する。ピックアップミスがあった場合には、搭載ヘッド20を供給部14の上方へ戻し、ピックアップ動作をやり直す。

【0019】さて、ピックアップミスがなかった場合は、搭載ヘッド20は容器16の上方へ移動し、そこでモータ56が駆動して上下動作を行うことにより、半田

10

20

30

40

50

ボール1の下面に容器16に貯溜されたフラックス2を付着させる。この場合、図3に示すようにブロック31の側端下部31aは本体30のストッパ30aに押し当てられているので、吸着ツール32の下面は完全な水平面となっており、したがって吸着孔35に真空吸着されたすべての半田ボール1をフラックス2に同じ深さに着水させ、すべての半田ボール1にフラックス2を等量付着させることができる。次に搭載ヘッド20はワーク11の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、半田ボール1をワーク11の電極12上に搭載する。

【0020】図4～図7は、半田ボール1の搭載動作を動作順に示している。まず図4に示すように、搭載ヘッド20はワーク11へ向って下降する。この下降動作はモータ56が正回転することにより行われる。このとき、図4に示すようにブロック31の側端下部31aはストッパ30aに軽く押し当てられているので、吸着ツール32の下面は完全な水平面となっている。

【0021】次に図5に示すように半田ボール1が電極12に着地する。この場合、吸着ツール32の下面は完全な水平面となっているので、すべての半田ボール1はワーク11の電極12上に確実に着地する。そして着地の反力により図2において吸着ツール32はシリンダ38のロッド39を上方へ押し上げながらボックス30に対して相対的にやや浮き上り（ギャップGを参照）、ブロック31の上面は近接センサ43に近づくので、半田ボール1が電極12に着地したことが検知され、モータ56は直ちに駆動を停止して、吸着ツール32の下降は停止する。

【0022】図5に示すように半田ボール1が電極12上に着地した状態では、モータ56の正回転による下降力は半田ボール1を電極12に押し付ける力としては作用せず（何故なら、半田ボール1が電極12に着地すると、吸着ツール32はストッパ30aから浮き上り（ギャップGを参照）、モータ56の正回転による下降力は吸着ツール32に伝達されないから）、またブロック31や吸着ツール32の自重も押し付け力として作用せず（何故なら、ブロック31と吸着ツール32の自重は、バネ材40の上向きのバネ力により相殺されているから）、シリンダ38が作動してそのロッド39が下方へ突出することにより加えられる押圧力Fのみが、半田ボール1を電極12に押し付ける力として作用する。

【0023】すなわちシリンダ38は、半田ボール1を適度の押圧力Fで電極12に押し付けるための押圧手段となっており、その押圧力Fにより半田ボール1をワーク11の電極12に押し付ける力の大きさを設定する。したがってシリンダ38のロッドの突出力を管理することにより、半田ボール1を適度な力で（すなわち半田ボール1が吸着孔35にはまり込んだり潰れたりしない適度の大きさの力で）電極12に押し付けることができ

る。

【0024】次に図6に示すようにモータ56をわずかに逆回転させて、吸着ツール32をわずかな高さH

（0.1～0.15mm程度）上昇させる。因みに、本実施の形態の半田ボール1の直径は1mm程度である。これにより、図示するように半田ボール1の下面は電極12から0.1～0.15mm程度わずかに浮き上り、半田ボール1と電極12の間には粘着力のあるフラックス2が介在することとなる。そこで半田ボール1の真空吸着状態を解除し、モータ56をさらに逆回転させて吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は吸着孔35から離れて電極12上に再度着地して搭載される（図7）。この場合、半田ボール1はフラックス2の粘着力により電極12に付着されるので、吸着ツール32を上昇させれば、半田ボール1は確実に吸着孔35から離れて電極12上に搭載される。

【0025】以上により、ワーク11に半田ボール1が搭載されたならば、ワーク11はガイドレール13に沿って次の工程へ送り出される。次に新たなワーク11がガイドレール13へ送られ、上述した動作が繰り返される。本発明は上記実施の形態に限定されないものであって、例えばフラックス2は、半田ボール1の下面に付着させずに、ディスペンサやスクリーン印刷機などの手段によりワーク11の電極12上に塗布してもよい。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ツールの下面の水平面に対する平行度は確保されているので、吸着ツールの下面に真空吸着されたすべての導電性ボールをワークの電極に確実に着地させて搭載できる。また導電性ボールを貯溜部に貯溜されたフラックスの液面に着水させて導電性ボールの下面にフラックスを付着させる方式の場合も、すべての導電性ボールを同じ深さに着水させてフラックスを等量付着させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の斜視図

【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの断面図

【図3】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置のフラックス付着動作の説明図

【図4】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

【図5】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

【図6】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

【図7】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の半田ボールの搭載動作の説明図

【図8】従来の導電性ボールの搭載装置の吸着ツールの部分断面図

10

20

30

40

50

【図9】従来の導電性ボールの搭載装置のフラックス付着動作の説明図

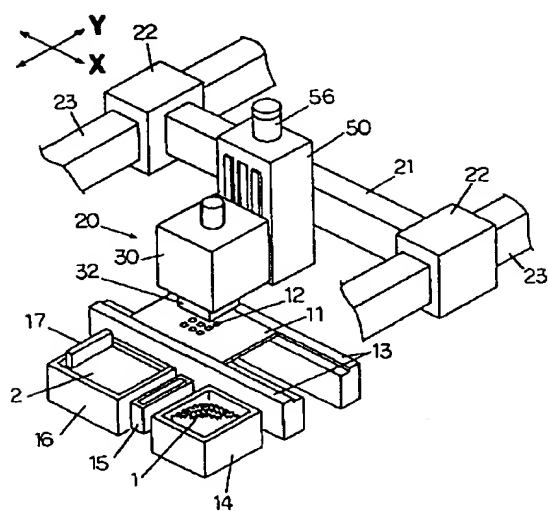
【符号の説明】

- 1 半田ボール  
2 フラックス  
11 ワーク  
12 電極  
13 ガイドレール  
14 半田ボールの供給部  
20 搭載ヘッド  
21、23 ガイドシャフト

- \* 30 ボックス（本体）  
30a 底板（ストッパ）  
32 吸着ツール  
35 吸着孔  
38 シリンダ  
40 バネ材  
50 駆動ケース  
51 ボールねじ  
52 ナット  
10 56 モータ

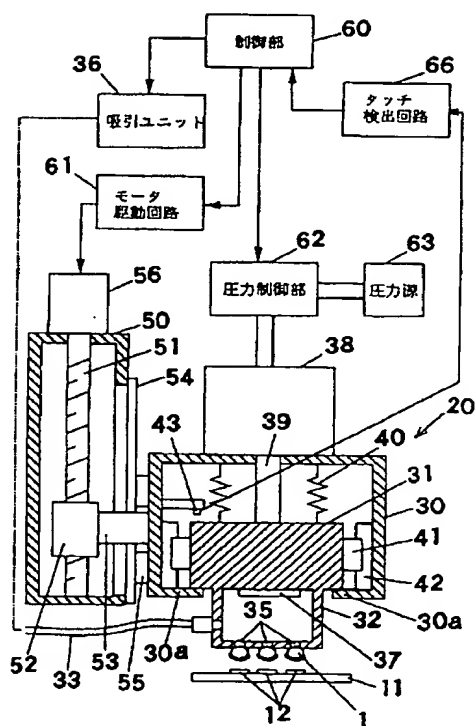
\*

【図1】



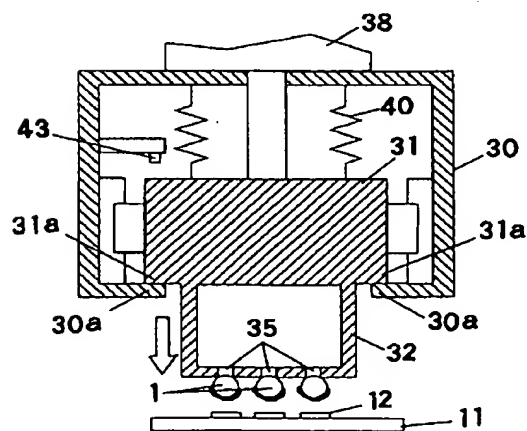
- 1 半田ボール  
2 フラックス  
11 ワーク  
12 電極  
13 ガイドレール  
14 半田ボールの供給部  
20 搭載ヘッド  
21、23 ガイドシャフト  
30 ボックス（本体）  
32 吸着ツール  
50 駆動ケース  
56 モータ

【図2】

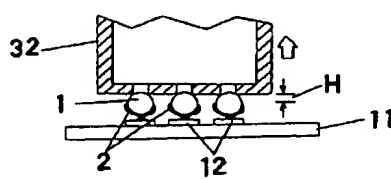


- 30a 底板（ストッパ）  
35 吸着孔  
38 シリンダ  
40 バネ材  
51 ボールねじ  
52 ナット

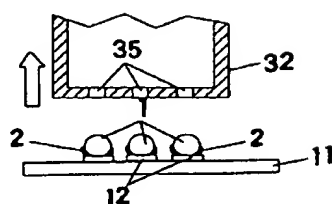
【図4】



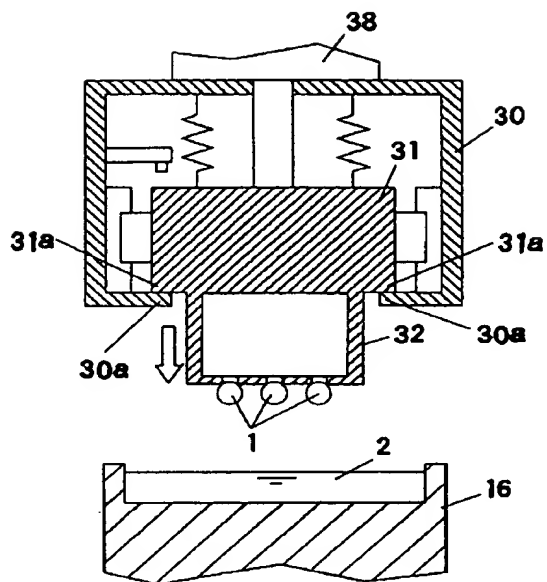
【図6】



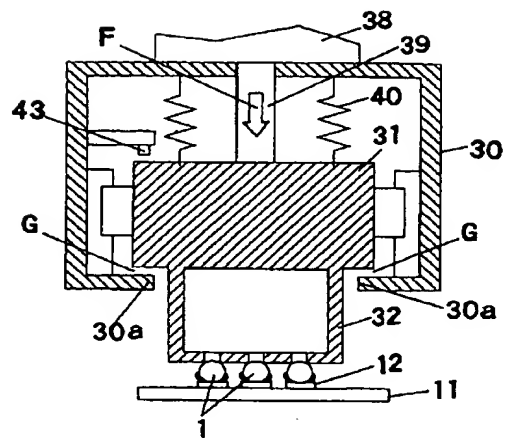
【図7】



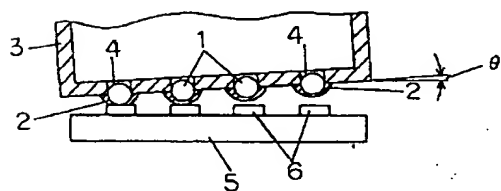
【図3】



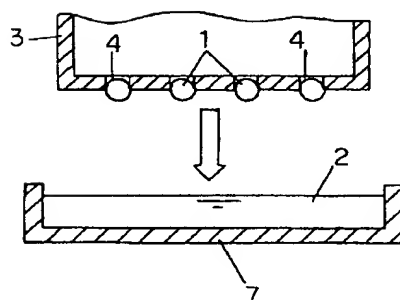
【図5】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**